Thème 1 : Une longue histoire de la matière.

Chapitre 1 : Un niveau d'organisation : les éléments chimiques.

Introduction : L'immense diversité de la matière dans l'Univers se décrit à partir d'un petit nombre de particules élémentaires qui se sont organisés de façon hiérarchisée, en unités de plus en plus complexes, depuis le Big Bang jusqu'au développement de la vie.

Problématique : Comment, à partir du seul élément hydrogène, la diversité des éléments chimiques est-elle apparue ?

I. Les éléments chimiques dans l'Univers

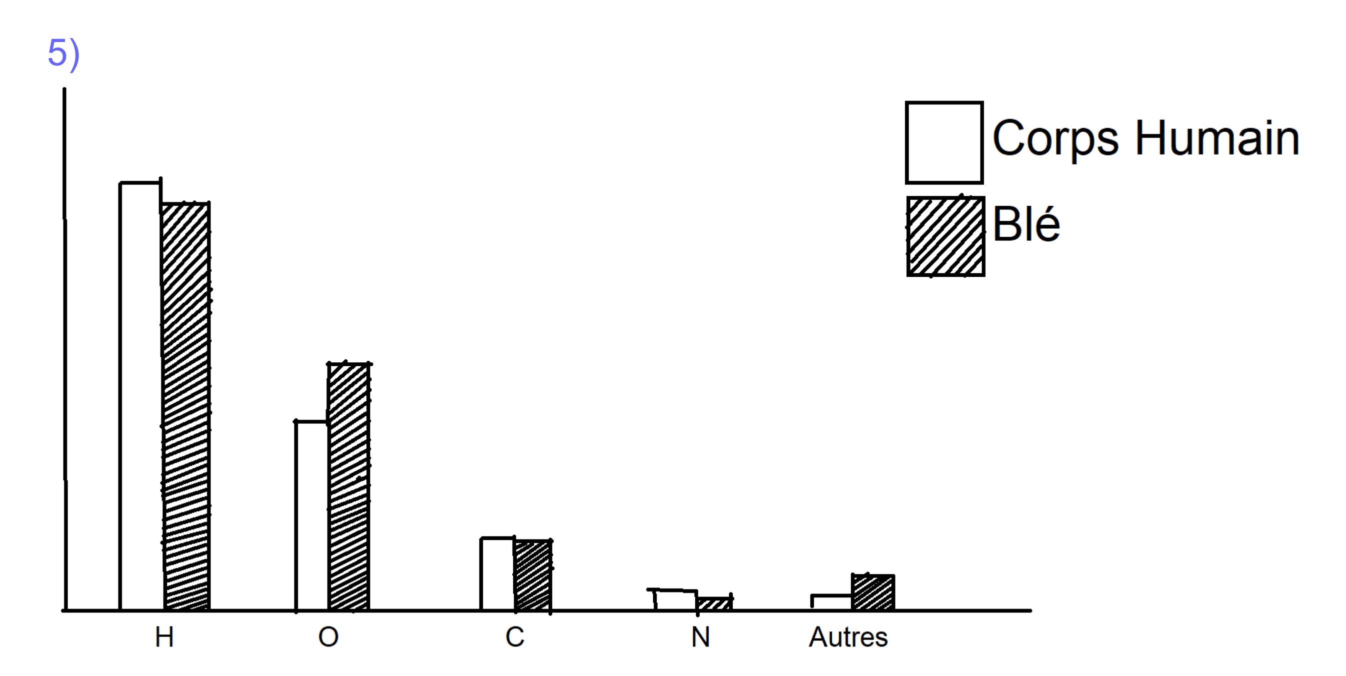
1) Tous les éléments chimiques ne sont pas apparus en même temps. Les premiers éléments sont l 'hydrogène et l'hélium.

2) Dans les étoiles, des réactions de fusion nucléaire sont à l'origine de la formation des autres éléments à partir de l'hydrogène initial.

3) L'équation de réaction nucléaire stellaire modélisée dans le doc 3 est une réaction de fusion nucléaire car deux noyaux s'unissent pour former un noyau plus lourd.

4) Les scientifiques allemands Bunsen et Kirchhoff ont montré que les raies hoires de Fraunofer prouvaient que les éléments chimiques présents dans le Soleil étaient identiques à ceux présents sur Terre.

5)



Synthèse : Les atomes dont est constituée la matière trouvent leur origine dans les réactions nucléaires stellaires à partir des noyaux d'hydrogène synthétisés dans les premières secondes de la naissance de l'Univers grâce à des réactions de fusion.
L'abondance des éléments chimiques dans la matière est très variable :
_l'hydrogène reste l'élément le plus abondant dans l'Univers ;
_La Terre minérale est constituée principalement d'oxygène, de magnésium, de fer, de silicium, de soufre et d'aluminium ;
_Les êtres vivants sont constitués en grande majorité d'hydrogène, d'oxygène, de carbone et d'azote.

II. La Radioactivité. (p°26)

1) Les rayons uraniques.

2) Pierre et Marie Curie.

3) Polonium et radium.

4) Dès sa découverte, la radioactivité est utilisée en radiothérapie (élimination des cellules cancéreuses). Certains risques furent reconnus plus tard : stérilité, mutations génétiques, cancers.
5) Domaines d'application de la radioactivité :
_radiobiologie (stérilisation des aliments, production d'énergie, armement) ;
_industrie (stérilisation des aliments, production d'énergie, armement) ;
_environnement (utilisation de traceurs pour suivre les masses d'air ou d'eau) ;
_recherche scientifique (datation en archéologue et en géologie).

6) $^{218}_{84}Po$? $^{214}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$ il possède 214 nucléons (218-4).
7) La radioactivité est un phénomène de désintégration de noyaux instables, accompagné d'émission de rayonnement.

Synthèse : Les noyaux qui ont le même nombre de protons mais qui ne diffèrent que par le nombre de neutrons sont appelés isotopes. Si ces isotopes sont instables, ils se désintègrent spontanément en formant des noyaux d'autres éléments chimiques (les radionucléides) : c'est le phénomène de la radioactivité.
La radioactivité peut avoir de nombreuses applications notamment en image médicale mais elle présente aussi des effets nocifs (brûlures, cancers).

III. La datation par la radioactivité (p°28-29)

1) Les noyaux de carbone 14 (C) se désintègrent en noyau d'azote 14 (14N),

donc la quantité de carbone 14 (le nombre de noyaux de carbone 14) décrit au cours du temps dans un organisme mort.

2) La quantité de carbone 14 commence à diminuer dès la mort de l'organisme.

3) La demi-vie t1/2 est la durée au bout de laquelle la moitié des noyaux radioactifs initialement présents dans un échantillon macroscopique s'est désintégrée.

A t0, on a N0 noyaux de carbone radioactifs.
A t1/2, il reste donc NO/2. A2 t1/2, il restera NO/4 car la moitié des noyaux présents à t1/2 s'est désintégrée.
A3 t1/2, il restera donc NO/8. Donc pour nt1/2, on a NO/2.

4) Initialement, il y a 51010 noyaux de 14C. Donc à t1/2, il en restera 2,5 x 1010. Ceci comprend à une abscisse de 1,1 cm.
D'après l'échelle, 1 cm représente 5000 ans donc
t1/2 = 5000 x 1,1/1 = 5.500 ans
5) Au bout de quatre demi-vies (4t1/2), il reste NO/24 = NO/16
Donc 5 x 1010/16 = 3,125 x 109.

Il reste donc 3,125 x 109 noyaux de 14C.

6) Calcul de 40% du nombre initial : 5 x 1010 x 40/100 = 2 x 1010 noyaux.
Par lecture graphique, l'abscisse correspondant à 2 x 1010 noyaux de 14C est de 1,5 cm.
D'après l'échelle, 1 cm correspond à 5 x 103 ans. La durée est égale à 1,5 x 5 x 105 = 7500 ans.

7) Par lecture graphique, l'abscisse correspondant à 0,7 x 1010 noyaux de 14C est de 3,25 cm.
D'après l'échelle, 1 cm correspond à 5 x 103 ans.
La durée correspondante est égale à : 3,25 x 5 x 103 = 16 250 ans
La date de l'occupation de la grotte est :
16250 – 1951 = 14 299 ans avant notre ère.

Synthèse : À l'échelle macroscopique, un échantillon de manière radicale perd la moitié de ses noyaux instables au bout d'une durée toujours identique, appelée demi-vie. Celle-ci est caractéristique de la nature du noyau radioactif.
- La demi-vie sert d'horloge pour la datation des phénomènes à partir de la mesure de la quantité des noyaux radioactifs présent à un instant t dans un échantillon.

Chapitre 2 : Des édifices ordonnées : les cristaux.

I. L’organisation de la matière dans les solides

II. Décrire et caractériser les solides cristallins.

III. Les roches, associations de minéraux.

IV. Les roches : structure et conditions de formation.

Chapitre 3 : Une structure complexe : la cellule vivante.

I. La théorie cellulaire.

II. L'exploration des cellules grâce au microscope.

III. La membrane plasmique des cellules.